

09/856872

JC18 Rec'd PCT/PTO 29 MAY 2001

#16
3/17/03
DH

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Yoshiko SAITO, et al.

Application No.: New PCT Application

Filed: May 29, 2001

For: COMMUNICATION TERMINAL APPARATUS AND RADIO
COMMUNICATION METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

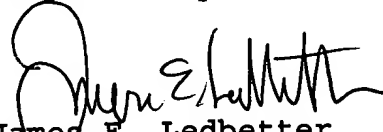
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11-276131, Filed: September 29, 1999.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: May 29, 2001

JEL/ejw

Attorney Docket No. L9289.01143

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

007000872
PCT/JP00/05804

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

29.08.00

EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月29日

REC'D 13 OCT 2000

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第276131号

WIPO

PCT

出 願 人
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

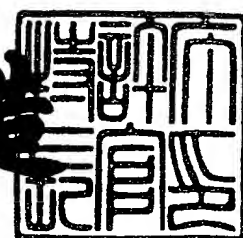
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078736

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415150

【提出日】 平成11年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/005

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 斉藤 佳子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 上杉 充

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 加藤 修

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信端末装置及び無線通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回線推定情報を含む受信信号を受信する受信手段と、前記回線推定情報を用い、適応アルゴリズムにしたがって前記受信信号に対して等化処理を行う等化処理手段と、を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、前記適応アルゴリズムを用いて受信信号から回線推定を行う回線推定手段と、前記回線推定手段により得られた回線推定情報を含む信号を送信する送信手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 3】 基地局装置側において、受信信号に基づいて回線推定を行って回線推定情報を得て、この回線推定情報を含む信号を通信端末装置に送信し、前記通信端末装置側において、前記基地局装置から送信された信号に含まれる前記回線推定情報を用い、適応アルゴリズムにしたがって前記基地局装置から送信された信号に対して等化処理を行うことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 4】 基地局装置と通信端末装置との間の通信が非対称通信であり、定期的に前記基地局装置から前記通信端末装置に対して前記回線推定情報を送信することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル無線通信システムに使用される通信端末装置及び無線通信方法に関する。

【0002】

【従来技術】

マルチメディア移動通信では、音声だけでなく、データや画像の伝送を行うため、高速かつ高信頼な伝送が必要となる。このような伝送を実現するためには、周波数選択性フェージングによって発生する符号間干渉を抑制する必要がある。

【0003】

この周波数選択性フェージングを抑制する方法として、プリコーディング技術がある。このプリコーディング技術は、基地局において上り回線の受信信号を用いて回線推定を行って回線推定値を求め、この回線推定値の逆特性を下り回線の信号に付与して通信端末に送信することにより、理想的には伝送路で信号が受ける歪みを通信端末側で補正する必要を無くする技術である。

【0004】

このプリコーディング技術は、TDD (Time Division Duplex:時分割複信) 方式のように、上り回線と下り回線で同一の周波数を用いる場合に、上り回線の信号から下り回線の伝送路状態を容易に推定でき、上り回線の信号から算出したタップ係数を下り回線の信号送信時にそのまま用いることにより実現することができる。また、この技術は、送信機側にハードウェアを集約できるため、受信機側のハードウェア構成が簡素化するという利点がある。

【0005】

以下、図4及び図5を用いて、従来のプリコーディング技術について説明する。図4は、従来の基地局装置の構成を示すブロック図であり、図5は、従来の通信端末装置の構成を示すブロック図である。

【0006】

図5に示す通信端末装置においては、送信データを変調部504でデジタル変調し、そのデジタル変調された送信データを所定の無線送信処理した後に送信信号としてアンテナ501を介して基地局装置に向けて送信する。

【0007】

図4に示す基地局装置では、通信端末装置から送信された信号を複数のアンテナ401で受信する。このとき、信号は、指向制御部402で形成された受信指向性で受信される。受信された信号は、所定の無線受信処理されてベースバンド信号となる。

【0008】

一方、回線推定は、伝送路のインパルス応答に相当するタップ係数を適応アルゴリズム403で設定することにより行う。設定されたタップ係数は、レプリカ発生部404及びプリコーダ409に送られる。

【0009】

レプリカ発生部404では、通信端末装置から送信された信号のデータパターンを適応アルゴリズム403で設定されたタップ係数を有する推定伝送路のフィルタに通過させて、候補波形（レプリカ）を得る。このレプリカは、考えられるデータパターンすべてについて形成される。

【0010】

このレプリカは、通信端末装置から送信された信号のデータパターンと比較され、その比較結果が判定部405に送られる。判定部405では、データパターンに最も近似したレプリカを選択し、そのレプリカに対応するデータパターンを通信端末装置から送信された信号のデータパターンであると判定して、誤り検出部406に送る。誤り検出部406では、判定されたデータに対して誤り検出処理が行われる。これにより、受信データが得られる。

【0011】

基地局装置において、送信データは、変調部407でデジタル変調された後にフレーム形成部408に送られる。フレーム形成部408では、送信データがフレーム構成される。フレーム構成された送信データは、プリコーダ409に送られる。

【0012】

プリコーダ409では、送信データに対して適応アルゴリズム403で設定されたタップ係数の複素共役を乗算して、送信データに伝送路のインパルス応答の逆特性を付与する。なお、このとき、必要に応じて送信データに対してMOD-2などの発散防止処理を行っても良い。

【0013】

このように逆特性が付与された送信データは、所定の無線送信処理が行われた後に、指向制御部402で形成された指向性でアンテナ401から送信される。

【0014】

基地局装置から送信された信号は、通信端末装置のアンテナ501で受信され、所定の無線受信処理された後に、検波・デプリコーダ502に送られる。検波・デプリコーダ502では、直交検波などにより受信データが復調される。この

とき、受信データに上述したようにMOD-2などの発散防止処理がなされている場合には、デプリコーダで受信データを推測する。

【0015】

このように復調された受信データは、誤り検出部503に送られる。誤り検出部503では、判定されたデータに対して誤り検出処理が行われる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したプリコーディング技術においては、図6に示すように、基地局装置の受信区間(RX)で受信した信号で伝搬環境を推定し、その推定結果として得られたタップ係数を基地局装置の送信区間(TX)で使用する。したがって、通信端末装置の受信区間(基地局装置の送信区間に相当)では、回線状況の逆特性が更新されないので、通信端末装置の受信区間で通信が劣化してしまうという問題がある。図6に示す例は対称通信であるが、非対称通信であれば、更に前の時間で推定されたタップ係数を用いてプリコーディングを行うことになり、通信の劣化が顕著となる。マルチメディア通信では、非対称通信の比重が大きくなるので、この問題は深刻となる。

【0017】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、伝搬環境の変化に追随することができ、しかも伝送路で信号が受ける歪みを有効に等化することができる通信端末装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明の通信端末装置は、回線推定情報を含む受信信号を受信する受信手段と、前記回線推定情報を用い、適応アルゴリズムにしたがって前記受信信号に対して等化処理を行う等化処理手段と、を具備する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略するので、通信端末装置における等化処理の演算の負荷

を軽減することができると共に、等化処理の処理時間を短縮することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、ここで、通信端末装置における初期値設定とは、基地局装置から送られた回線推定情報を通信端末装置が適応アルゴリズムを使って、ある程度の推定精度まで上げて推定したタップ係数として設定することである。

【 0 0 2 1 】

本発明の基地局装置は、上記構成の通信端末装置と無線通信を行う基地局装置であって、前記適応アルゴリズムを用いて受信信号から回線推定を行う回線推定手段と、前記回線推定手段により得られた回線推定情報を含む信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、通信端末装置との関係で、プリコーディングを行わない。このため、基地局装置における処理の負荷を軽減することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の無線通信方法は、基地局装置側において、受信信号に基づいて回線推定を行って回線推定情報を得て、この回線推定情報を含む信号を通信端末装置に送信し、前記通信端末装置側において、前記基地局装置から送信された信号に含まれる前記回線推定情報を用い、適応アルゴリズムにしたがって前記基地局装置から送信された信号に対して等化処理を行う。

【 0 0 2 4 】

この方法によれば、基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略するので、通信端末装置における等化処理の演算の負荷を軽減することができると共に、等化処理の処理時間を短縮することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の無線通信方法は、基地局装置と通信端末装置との間の通信が非対称通信であり、定期的に前記基地局装置から前記通信端末装置に対して前記回線推定情報を送信する。

【 0 0 2 6 】

この方法によれば、非対称通信により下り回線が長い場合であっても、通信端末装置は定期的に基地局装置から送信されるタップ係数を用いて受信データに対して等化処理を行うことができる。したがって、長い下り回線の間における伝搬環境に等化処理が追従できるようになり、通信の性能劣化を防止することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略して、通信端末装置における等化処理の演算の負荷を軽減すると共に、等化処理の処理時間を短縮することである。

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図であり、図2は、本発明の一実施の形態に係る通信端末装置の構成を示すブロック図である。

【0029】

図1に示す基地局装置は、複数のアンテナ101と、受信及び送信の指向性を制御する指向制御部102と、推定伝送路用のフィルタのタップ係数を求める適応アルゴリズム103を用いてレプリカを生成するレプリカ発生部104と、レプリカと送信データとを照合してデータの判定を行う判定部105と、判定後のデータに誤り検出処理を行う誤り検出部106と、送信データをデジタル変調する変調部107と、変調後の送信データ及び適応アルゴリズムで設定されたタップ係数をフレーム構成するフレーム形成部108とを備えている。

【0030】

図2に示す通信端末装置は、アンテナ201と、受信信号を直交検波などにより復調する検波部202と、検波後の受信データを適応アルゴリズム204を用いて等化処理する等化部203と、等化処理後の受信データに誤り検出処理を行う誤り検出部205と、送信データをデジタル変調する変調部206とを備え

ている。

【0031】

上記構成を有する基地局装置及び通信端末装置の動作について説明する。

図2に示す通信端末装置においては、送信データを変調部206でデジタル変調し、そのデジタル変調された送信データを所定の無線送信処理した後に送信信号としてアンテナ201を介して基地局装置に向けて送信する。

【0032】

図1に示す基地局装置では、通信端末装置から送信された信号を複数のアンテナ101で受信する。このとき、信号は、指向制御部102で形成された受信指向性で受信される。受信された信号は、所定の無線受信処理されてベースバンド信号となる。指向制御部102は、アンテナ毎に重み係数を付与して指向性（ビーム）形成を行う処理部であり、受信の際に使用する受信指向性と送信の際に使用する送信指向性を制御する。

【0033】

一方、回線推定は、伝送路のインパルス応答に相当するタップ係数を適応アルゴリズム103で設定することにより行う。すなわち、受信信号を用いて、ZF（Zero Forcing）アルゴリズム、LMS（Least Mean Square）アルゴリズム、RLS（Recursive Least Square）アルゴリズムなどによりタップ係数が設定される。このタップ係数は、これらのアルゴリズムにより逐次更新される。設定されたタップ係数は、レプリカ発生部104に送られると共に、回線推定情報としてフレーム形成部108に送られる。

【0034】

レプリカ発生部104では、通信端末装置から送信された信号のデータパターンを適応アルゴリズム103で設定されたタップ係数を有する推定伝送路のフィルタに通過させて、候補波形（レプリカ）を得る。このレプリカは、考えられるデータパターンすべてについて形成される。

【0035】

このレプリカは、通信端末装置から送信された信号のデータパターンと比較され、その比較結果が判定部105に送られる。判定部105では、データパター

ンに最も近似したレプリカを選択し、そのレプリカに対応するデータパターンを通信端末装置から送信された信号のデータパターンであると判定して、誤り検出部106に送る。誤り検出部106では、判定されたデータに対して誤り検出処理が行われる。これにより、受信データが得られる。

【0036】

なお、上記最尤系列推定においては、ビタビアルゴリズムにより最適なデータパターンを効率的に探すようにしても良い。

【0037】

基地局装置において、送信データは、変調部107でデジタル変調された後にフレーム形成部108に送られる。フレーム形成部108では、送信データ及び適応アルゴリズム103で設定されたタップ係数がフレーム構成される。フレーム構成された送信データ及びタップ係数は、所定の無線送信処理が行われた後に、指向制御部102で形成された指向性でアンテナ101から送信される。

【0038】

基地局装置から送信された信号は、通信端末装置のアンテナ201で受信され、所定の無線受信処理された後に、検波部202に送られる。検波部202では、直交検波などにより受信データが復調される。このとき、受信データには、情報シンボルと基地局装置で設定したタップ係数の情報が含まれているので、上布シンボルは、等化部203に送り、タップ係数の情報は適応アルゴリズム204の初期値に用いる。

【0039】

適応アルゴリズム204では、通常タップ係数を設定するために、まず、初期値（メインタップを1、他を0など）を設定し、その後にタップ利得を更新する処理が行われる。しかしながら、本実施の形態においては、基地局装置で適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いる。このため、タップ利得を更新する処理のみを行って係数を設定することができる。すなわち、このタップ係数を用いて、かなりの推定精度まで上げたタップ係数更新処理を行ったと同等のところから、タップ利得を更新する処理を行う。その結果、適応アルゴリズムにおける初期値設定までの演算を省略することができ、通信端末装置にお

ける等化処理の演算の負荷を軽減することができる。また、適応アルゴリズムにおける初期値設定まで処理時間を短縮することができるので、通信端末装置における等化処理の処理時間を短縮することができる。

【0040】

具体的には、図3において、通常、通信端末装置が等化処理を行う際には、図3中のA点から回線推定処理が開始される。本実施の形態においては、図3中のB点から回線推定処理が開始される。このように、本実施の形態においては、かなりの推定精度まで上げたタップ係数更新処理がなされた後から回線推定処理が行われることになる。

【0041】

適応アルゴリズム204で設定されたタップ係数は、等化部203に送られる。等化部203では、入力されたタップ係数を用いて等化フィルタを形成し、この等化フィルタで検波後の情報シンボル（受信データ）に等化処理を行う。

【0042】

このように等化処理された受信データは、誤り検出部205に送られる。誤り検出部205では、判定されたデータに対して誤り検出処理、例えばCRC（Cyclic Redundancy Check）が行われる。このようにして受信データが得られることになる。

【0043】

上述したように、本実施の形態に係る通信端末装置においては、基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略するので、通信端末装置における等化処理の演算の負荷を軽減できると共に、等化処理の処理時間を短縮することができる。

【0044】

また、基地局装置は、通信端末装置との関係で、プリコーディングを行わないため、基地局装置における処理の負荷を軽減することができる。

【0045】

本実施の形態における無線通信方法において、基地局装置と通信端末装置との

間の通信が非対称通信である場合、基地局装置と通信端末装置との間で定期的に短い既知信号の送受信を行い、適応アルゴリズムで設定されたタップ係数を回線推定情報として定期的に基地局装置から通信端末装置に送信するようにする。これにより、非対称通信により下り回線が長い場合であっても、通信端末装置は定期的に基地局装置から送信されるタップ係数を用いて受信データに対して等化処理を行うことができる。したがって、長い下り回線の間における伝搬環境に等化処理が追従できるようになり、通信の性能劣化を防止することができる。

【0046】

本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態においては、通信方式がTDD方式である場合について説明しているが、本発明は、CDD (Code Division Duplex: 符号分割複信) のような同じ周波数を用いて送受信を行う方式すべてに適用することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略するので、通信端末装置における等化処理の演算の負荷を軽減することができると共に、等化処理の処理時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る基地局装置の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の一実施の形態に係る通信端末装置の構成を示すブロック図

【図3】

本発明の一実施の形態に係る通信端末装置の効果を説明するための図

【図4】

従来の基地局装置の構成を示すブロック図

【図 5】

従来の通信端末装置の構成を示すブロック図

【図 6】

プリコーディングを説明するためのタイミング図

【符号の説明】

101, 201 アンテナ

102 指向制御部

103, 204 適応アルゴリズム

104 レプリカ発生部

105 判定部

106, 205 誤り検出部

107 変調部

108 フレーム形成部

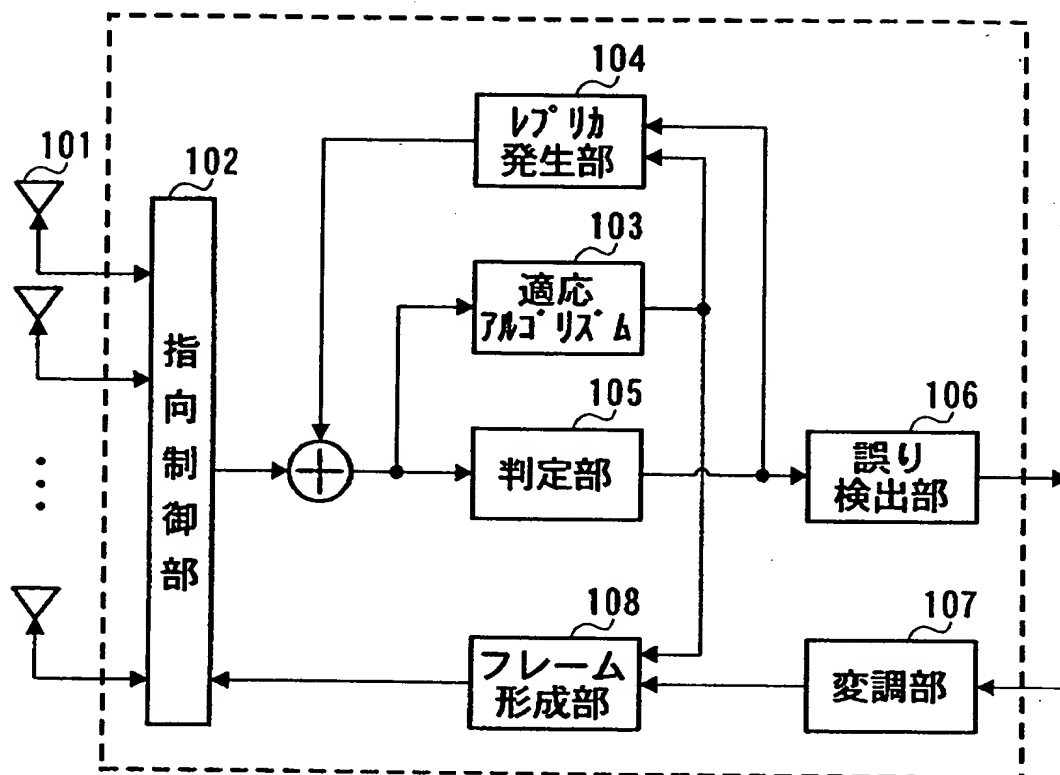
202 検波部

203 等化部

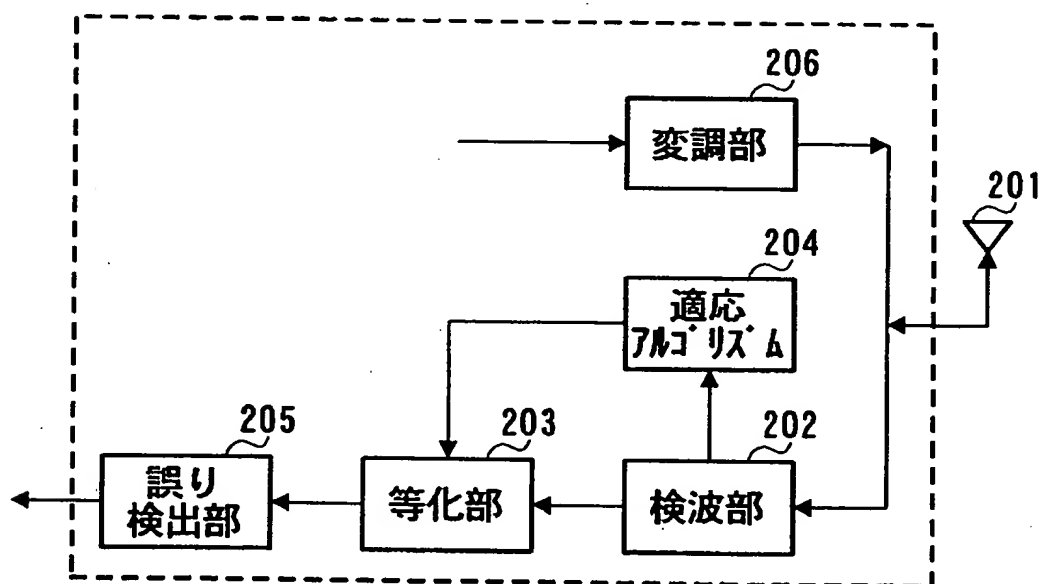
【書類名】

図面

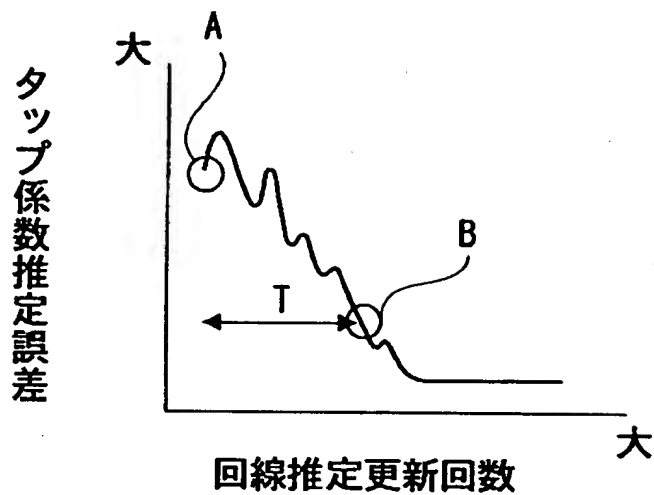
【図 1】



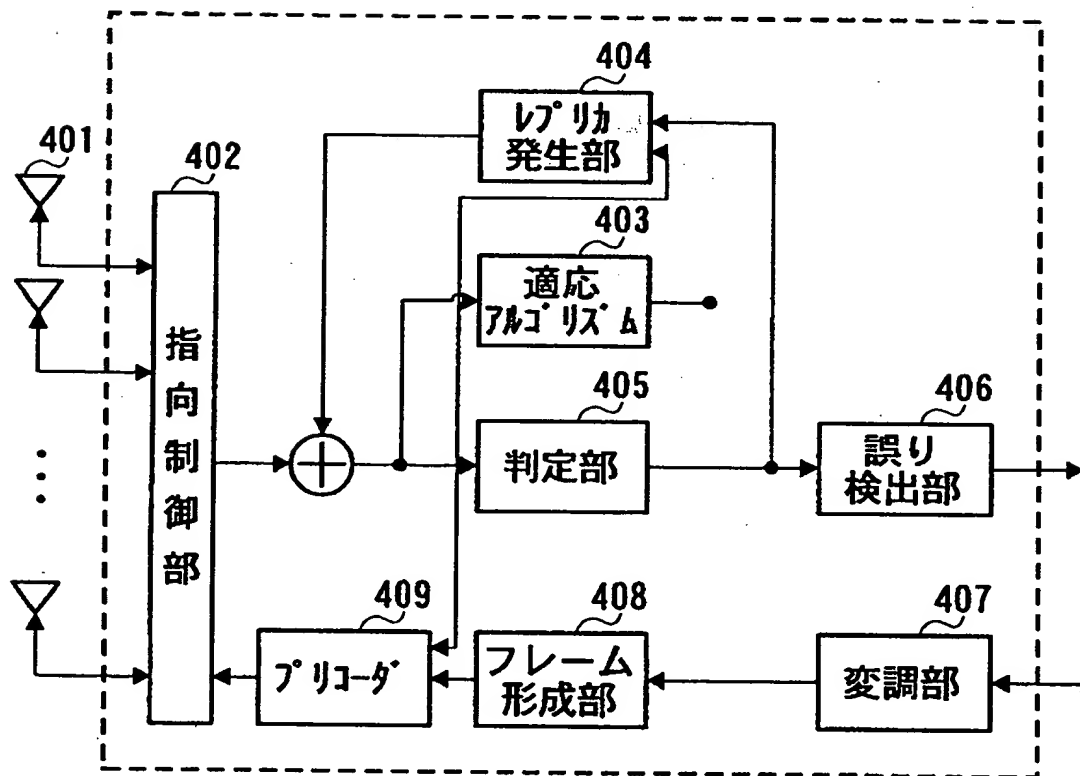
【図 2】



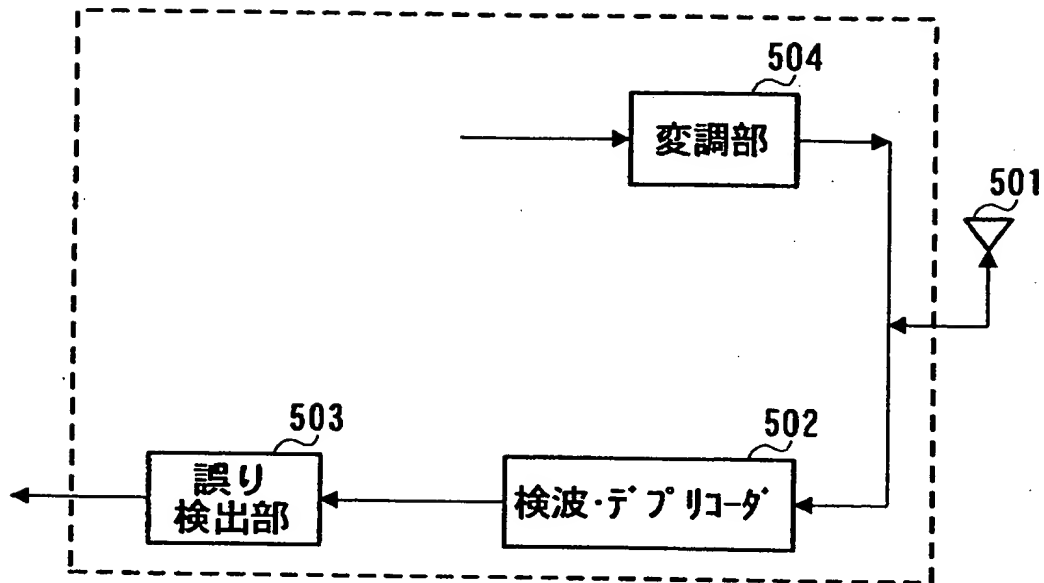
【図3】



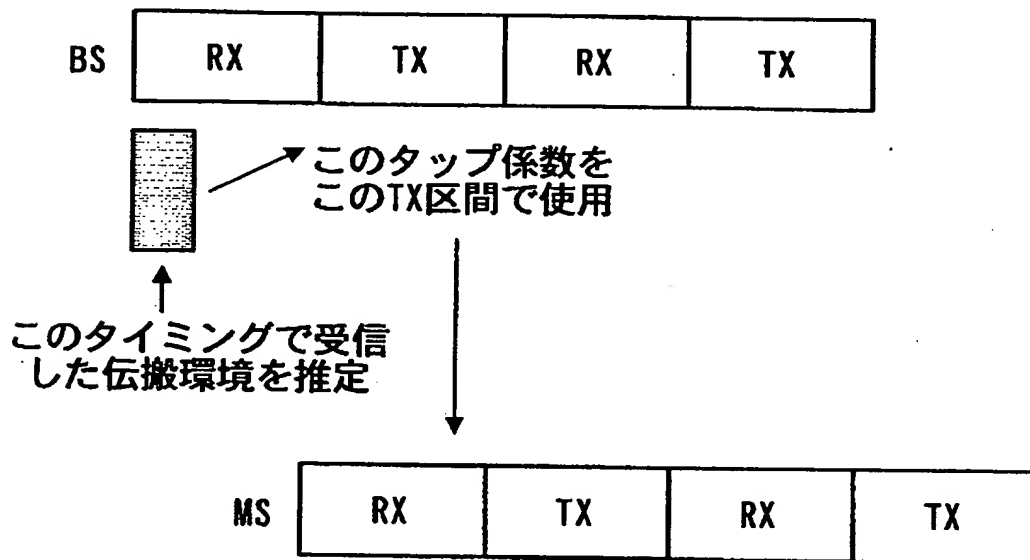
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝搬環境の変化に追随することができ、しかも伝送路で信号が受ける歪みを有効に等化すること。

【解決手段】 基地局装置において適応アルゴリズムにより設定したタップ係数を初期値として用いて、通信端末装置での適応アルゴリズムにおける初期値設定までの処理を省略して、通信端末装置における等化処理の演算の負荷を軽減すると共に、等化処理の処理時間を短縮する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社